

## BREVET D'INVENTION

P.V. n° 870.035

1.300.424

Classification internationale

B 23 j



Procédé pour la fixation d'une pièce rapportée sur un matériau tel qu'une ou des feuilles et pièces utilisées suivant ce procédé.

Société dite : J. & S. ENGINEERS LIMITED résidant en Grande-Bretagne.

Demandé le 4 août 1961, à 12<sup>h</sup> 48<sup>m</sup>, à Paris.

—Délivré par arrêté du 25 juin 1962.

(*Bulletin officiel de la Propriété industrielle*, n° 31 de 1962.)

(5 demandes de brevets déposées en Grande-Bretagne les 4 août 1960, sous le n° 27.050/1960, 9 novembre 1960, sous le n° 38.464/1960; 11 novembre 1960, sous le n° 38.801/1960, 1<sup>er</sup> mars 1961, sous le n° 7.456/1961, et 14 juillet 1961, sous le n° 25.708/1961, au nom de la demanderesse.)

La présente invention concerne un procédé pour la fixation de pièces rapportées formées de pièces en matières solides dans une feuille ou des feuilles en matières solides ainsi que les pièces pouvant être rapportées ou posées par ce procédé.

Il a été proposé de fixer une pièce rapportée ou sertie en matière solide sur une feuille d'un matériau solide en appliquant la pièce à sertir sur l'une des faces de la feuille et en forçant cette pièce au moyen d'un poinçon et d'une matrice correspondante placée sur l'autre face de la feuille, et en forçant cette pièce dans la feuille. Il en résulte qu'une partie de la feuille est découpée et enlevée à travers la matrice et que la pièce est forcée dans le trou ainsi formé. La section transversale de la pièce est telle qu'elle rentre à force dans le trou, et par suite, un trou est pratiqué dans la feuille, et la pièce est fixée dans ce trou en une seule opération.

Suivant le procédé qui vient d'être rapidement décrit, la surface de la pièce à sertir placée en contact de la surface de la feuille est toujours plate et cette surface plate est posée à plat contre la surface de la feuille, et il est pris soin que le contour de cette surface plate de la pièce à sertir soit sensiblement le même que celui du bord tranchant de la matrice placée de l'autre côté de la feuille.

On a constaté cependant, conformément à l'invention, qu'il n'est pas nécessaire que la pièce à sertir comporte une surface plate placée à plat sur la surface de la feuille, et aussi qu'il n'est pas nécessaire que le contour de la surface d'engagement de la pièce à sertir en contact avec la surface de la feuille ait un rapport quelconque particulier relativement aux contours du bord tranchant de la matrice. On a de même constaté que l'on obtient de meilleurs résultats si la forme de la pièce à

sertir est telle qu'elle vienne en contact avec la surface de la feuille suivant un point ou une ligne de contact pouvant être considérés comme théoriques.

Il peut bien entendu être désirable que la forme en section transversale de la pièce à sertir dans la partie venant dans le trou de la feuille ait d'une façon générale le même contour que le bord tranchant de la matrice, mais ceci n'est pas strictement nécessaire. Dans certains cas, la pièce à sertir peut comporter par exemple des nervures longitudinales qui pénètrent ou coupent les côtés du trou de la feuille lorsque la pièce est forcée dans le trou. De plus, il peut être avantageux que la pièce à sertir ait une section transversale polygonale et que le bord tranchant de la matrice soit de forme circulaire, cette disposition provoquant un autoclavage de la pièce sertie du point de vue rotation de la pièce dans la feuille.

L'invention peut être mise en œuvre en utilisant des pièces à sertir ayant un grand nombre de formes possibles pour l'extrémité venant en premier lieu en contact de la surface de la feuille (cette extrémité sera appelée « extrémité d'attaque »). Ainsi l'extrémité d'attaque peut comporter une surface conique de façon convexe ou en dôme convexe de sorte qu'elle vient théoriquement en contact sur la feuille en un point. Ou bien l'extrémité d'attaque peut être conique de façon concave ou en dôme concave de sorte qu'elle vient alors théoriquement en contact sur la feuille suivant une ligne continue fermée. Dans ce cas, le contour de la ligne théorique de contact peut être sensiblement équivalent à celui du bord tranchant de la matrice, mais il n'est pas nécessaire qu'il en soit ainsi.

De même, le bord d'attaque de la pièce à sertir peut comporter un chanfrein convexe de façon

qu'elle vienne théoriquement en contact suivant une ligne avec la feuille ou la plaque et il peut avoir de nombreuses autres formes permettant d'obtenir un point de contact théorique ou une ligne de contact théorique.

L'extrémité d'attaque de la pièce à sertir peut aussi comporter une surface plate venant en contact à plat sur la feuille, pourvu que le contour de cette surface plate ne soit pas sensiblement le même que le contour du bord tranchant de la matrice. Autrement dit, il a été prouvé conformément à l'invention ainsi qu'il a été déjà indiqué qu'il n'est pas nécessaire comme on le supposait jusqu'ici que l'extrémité d'attaque de la pièce à sertir comporte une surface plate sensiblement de même contour que le bord tranchant de la matrice. Ce fait permet une liberté considérablement plus grande dans l'établissement des formes et la production des pièces à sertir, ce qui est l'un des avantages apportés par la présente invention.

L'invention peut être utilisée dans un nombre presque illimité d'applications. En dehors de la pose de rivets et de douilles ou similaires, l'invention est utile par exemple dans les industries électriques et électroniques dans le cas où une pièce conductrice doit être sertie ou fixée dans un panneau isolant ou lorsqu'on désire établir une connexion électrique dans une plaque ou une feuille conductrice.

Suivant une caractéristique de l'invention, le procédé pour la fixation d'une pièce rapportée ou sertie en matière rigide dans une feuille en matériau rigide consiste à amener l'extrémité d'attaque de la pièce à sertir en contact avec une face de la feuille, cette extrémité d'attaque comportant une surface autre que plate ou plane et à soumettre la feuille et la pièce à l'action d'un poinçon et d'une matrice, la pièce étant interposée entre le poinçon et la feuille, l'ouverture de la matrice étant alignée par rapport à la pièce de façon que lorsqu'une pression est exercée au moyen du poinçon une pièce de la feuille ayant sensiblement le même contour de l'ouverture de la matrice soit découpée dans la feuille et qu'au moins une partie de la pièce à sertir soit forcée à l'emplacement laissé libre par la pièce découpée dans la feuille.

Suivant une autre caractéristique de l'invention le procédé consiste à amener en contact l'extrémité d'attaque de la pièce à sertir avec une face de la feuille et à soumettre la feuille et la pièce à l'action d'un poinçon et d'une matrice, la pièce étant interposée entre le poinçon et la feuille, la surface de l'extrémité d'attaque de la pièce à sertir ayant un contour sensiblement différent de celui de l'ouverture de la matrice et l'ouverture de la matrice étant alignée avec la pièce à sertir de façon que lorsqu'une pression est exercée au moyen du poinçon, une pièce de la feuille ayant sensiblement le même

contour que l'ouverture de la matrice soit découpée dans la feuille et qu'au moins une partie de la pièce à sertir soit forcée dans l'emplacement laissé libre par la pièce découpée de la feuille.

Il y a lieu de noter que l'invention n'est pas limitée à l'utilisation des exemples donnés ci-après mais qu'elle englobe aussi les différentes formes de pièces pouvant être serties conformément au procédé de l'invention.

Les caractéristiques précédentes ainsi que d'autres caractéristiques de l'invention ressortiront en particulier de la description suivante de différents modes de réalisation et de mise en œuvre, description faite en se référant aux dessins annexés sur lesquels :

La figure 1 est la coupe verticale d'un poinçon, d'un rivet à sertir et d'une matrice avant le début de l'opération de sertissage conforme à l'invention;

La figure 2 est la coupe verticale à une plus grande échelle de deux feuilles ou plaques et d'un rivet serti suivant la figure 1, après l'opération de sertissage;

La figure 3 est la vue en plan du rivet serti représenté sur la figure 2;

Les figures 4, 5 et 6 sont semblables aux figures 1, 2 et 3 pour un rivet d'une forme un peu différente;

Les figures 7, 8 et 9 sont semblables aux figures 1, 2 et 3 pour un autre rivet de forme différente;

Les figures 10, 11 et 12 sont semblables aux figures 1, 2 et 3 pour un rivet d'une forme différente;

La figure 13 est la vue en plan de la matrice représentée sur les figures 1, 4, 7 et 10;

La figure 14 est la vue en coupe verticale suivant un mode particulier de réalisation de l'invention la pièce rapportée étant représentée sertie dans une plaque composite avec un poinçon et une matrice;

La figure 15 est la vue en élévation latérale de la pièce rapportée de la figure 14;

La figure 16 est la vue en coupe verticale d'un poinçon, d'une plaque et d'une matrice suivant un autre mode de mise en œuvre de l'invention avant le début du sertissage;

La figure 17 est la coupe verticale à plus grande échelle de la plaque et de la pièce rapportée de la figure 16 après sertissage;

La figure 18 est la vue en coupe de la pièce rapportée présentée sur la figure 16;

La figure 19 est la coupe verticale du poinçon, du rivet et de la matrice suivant un autre mode de réalisation de l'invention avant le début de l'opération;

La figure 20 est la coupe des plaques et du rivet de la figure 19 après sertissage;

La figure 21 est une coupe semblable à celle de la figure 20 suivant la ligne XXI-XXI de la figure 22;

La figure 22 est la vue en plan du rivet de la figure 20;

La figure 23 est la vue en plan de la matrice de la figure 19;

La figure 24 est une vue semblable à la figure 20 avec un rivet d'une autre forme après sertissage dans une plaque unique;

La figure 25 représente les vues en plan et en élévation avec une variante du rivet représenté sur la figure 22;

La figure 26 est la vue en plan de l'ouverture d'une matrice utilisée pour le sertissage du rivet de la figure 25, et

La figure 27 représente en plan et en élévation l'extrémité inférieure d'un poinçon suivant une variante de forme.

Il y a lieu de noter que l'invention peut être utilisée dans différents cas rentrant d'une façon générale dans deux classes principales. La première de ces classes concerne des pièces rapportées servant à fixer un objet ou pièce à une feuille, par exemple une douille ou manchon taraudée ou une borne de sortie devant recevoir un conducteur électrique et la seconde concernant des pièces rapportées servant à assembler deux feuilles, comme c'est le cas d'un rivet ou d'un œillet. Dans les deux cas, la pièce rapportée ou sertie peut être introduite dans deux ou plus de deux feuilles superposées, et de plus cette pièce rapportée ou sertie peut assurer les deux fonctions de rivet d'assemblage et de dispositif de raccordement.

La première série des modes de réalisation sera décrite en se référant en particulier à des pièces servant à fixer deux pièces l'une par rapport à l'autre.

Suivant les figures 1 à 3, deux feuilles ou plaques 1 et 2 devant être fixées l'une par rapport à l'autre sont placées horizontalement de façon contiguë et l'une recouvrant l'autre, la feuille inférieure étant posée sur une matrice 3. La matrice 3 est formée d'un bloc cylindrique en acier à grande résistance, l'axe du cylindre étant vertical et la matrice comportant un trou de dégagement 4 allant de la partie supérieure à la face inférieure. La partie supérieure 5 située au-dessus du trou de dégagement 4 est d'un diamètre plus réduit que le reste du trou et constitue le trou de poinçonnage.

Au-dessus des feuilles 1 et 2 se trouve un poinçon cylindrique vertical 6. Ce poinçon se déplace verticalement coaxialement au trou de poinçonnage 5. Le poinçon 6 coulisse dans un alésage coaxial vertical d'un porte-poinçon cylindrique 7 qui a pour fonction de tenir la pièce à sertir constituée par un rivet 8 avant l'opération de sertissage de façon amovible, la face supérieure de la pièce se trouvant contre la face inférieure du poinçon.

Le porte-poinçon 7, à son extrémité inférieure, comporte un pourtour ayant des plats diamétrale-

ment opposés à partir desquels sont percés des trous radiaux qui débouchent dans un trou central. Des broches de retenue 9 sont placées dans ces trous radiaux et sont normalement maintenues par des lames de ressorts 10 fixées sur les plats et dont les extrémités inférieures sont arrondies afin d'exercer une légère pression sur les côtés du rivet 8 pour le maintenir élastiquement contre le poinçon.

Suivant la représentation de la figure 1, on voit que la face supérieure du rivet 8 et la face inférieure du poinçon 6 sont toutes deux planes et horizontales. L'extrémité supérieure du rivet et l'extrémité inférieure du poinçon ont le même diamètre. Un peu en dessous de son extrémité supérieure, le diamètre du rivet 8 est réduit à la valeur minimum de façon à former un épaulement annulaire 11 orienté vers le bas, étant entendu que l'angle de l'épaulement et du pourtour du rivet est arrondi. Le diamètre du rivet augmente uniformément de l'épaulement 11 vers le bas et l'extrémité inférieure ou extrémité d'attaque du rivet a une forme conique.

Il y a lieu de noter que le contour de l'extrémité d'attaque du rivet 8 est sensiblement différent du contour de l'ouverture ou trou 5 de la matrice du fait que le diamètre de l'extrémité d'attaque du rivet est bien supérieur au diamètre du trou de matrice 5. Le diamètre du rivet à sa partie supérieure est encore plus important. Le diamètre du rivet est minimum en dessous de l'épaulement 11 et il peut être légèrement supérieur au diamètre du trou de poinçonnage de la matrice.

La surface supérieure de la matrice 3 est horizontale et plane sauf qu'elle comporte un bossage coaxial dépassant légèrement 12 autour de l'ouverture 5, de sorte que ce bossage ou rebord 12 constitue une saillie annulaire assez étroite orientée vers le haut en entourant le trou de poinçonnage. Ainsi qu'il a été indiqué plus haut, la matrice 3 est formée d'un acier à résistance élevée et il est plus dur que les feuilles ou plaques 1 et 2 et le rivet 8 qui sont en acier doux. Cependant, le rivet est plus dur que les feuilles ou plaques.

Lorsque le rivet 8 doit être serti, le poinçon 6 descend et force l'extrémité d'attaque du rivet en contact avec la surface supérieure de la plaque ou feuille supérieure 1. Lorsque la pression 3, bien que le diamètre du rivet 8 soit supérieur à celui du trou de poinçonnage 5, des parties des feuilles 1 et 2 sont découpées et traversent le trou de poinçonnage, ces parties ayant un contour sensiblement identique au trou de poinçonnage, et le rivet pénètre dans le trou laissé libre dans les plaques par les parties poinçonnées. En même temps, la saillie annulaire 12 est forcée dans la face inférieure de la feuille 2 et l'extrémité d'attaque du rivet est contractée et forcée dans la partie supérieure du trou de poinçonnage 5. Du fait de la pression très

importante développée immédiatement au-dessus de la partie saillante annulaire 12, il s'établit un écoulement vers l'extérieur de la matière constituant le rivet 8 et cette matière forme elle-même une cavité dans la matière de la feuille 2 entourant le rivet. La partie supérieure de plus grand diamètre du rivet 8 est aussi forcée dans la face supérieure de la feuille 1.

Il n'est évidemment pas possible de décrire le progrès de déformation des matières formant une feuille 1 et 2 et le rivet 8 pendant l'opération de sertissage, mais la figure 2 représente en coupe la forme prise par le rivet 8 et le trou formé à travers les feuilles 1 et 2 lorsque le sertissage est terminé. Sur cette figure la référence 13 indique l'évidement annulaire formé dans la face inférieure de la feuille 2 par la partie saillante annulaire 12, la référence 14 désigne la partie de la matière du rivet qui s'est écoulée vers l'extérieur et a pénétré dans la matière de la feuille 2 et la référence 15 la partie supérieure du rivet qui a pénétré dans la matière de la feuille 1.

On peut noter que peu après le début du sertissage, la surface inférieure du porte-poinçon 7 vient buter contre la face supérieure de la feuille 1. Ensuite, le porte-poinçon 7 reste stationnaire et le poinçon 6 poursuit sa descente, le rivet 8 passant au-delà des broches 9 jusqu'à ce que les extrémités de ces broches arrivent sur les faces latérales du poinçon lui-même. Lorsque le poinçon remonte, laissant le rivet 8 derrière lui, le porte-poinçon 7 qui est repoussé par un ressort vers le bas par rapport au poinçon 6 jusqu'à la position représentée, revient à cette position.

Les figures 4, 5 et 6 sont semblables aux figures 1, 2 et 3 sauf en ce qui concerne la forme du rivet 8. Suivant les figures 4, 5 et 6 le rivet 8 a d'abord la forme d'un cylindre droit mais son extrémité d'attaque a la forme d'un cône évidé comme dans le cas des figures 1 à 3. L'extrémité inférieure du poinçon 6 forme aussi un cône avec un creux circulaire qui coopère avec un cône de forme complémentaire de la partie supérieure du rivet. Dans ce cas aussi le rivet a un diamètre supérieur à celui du trou de poinçonnage 5.

La figure 5 montre la forme du rivet et la façon dont il se verrouille dans les feuilles 1 et 2. Ainsi qu'on le voit, il se forme un évidement annulaire 13 dans la feuille 2, semblable à celui de la figure 2 et une projection annulaire vers l'extérieur 14 à partir du rivet 8 qui établit un verrouillage dans la plaque 2 de façon analogue au cas de la figure 2. Il se forme aussi une partie saillante annulaire extérieure 15a qui forme un verrouillage à la surface supérieure de la feuille 1. Cette partie saillante 15a, contrairement à la partie saillante 15 de la figure 2, existe à l'origine dans le rivet, est formée par l'action de la partie inférieure conique du

poinçon 6. Comme dans la figure 2, le rivet de la figure 3 est introduit intimement dans le trou formé par les fenilles.

L'agencement des figures 7 à 9 est semblable à celui des figures 4 à 6, sauf en ce qui concerne la forme du rivet 8. Le rivet 8 de la figure 7 est tronconique avec une extrémité plus réduite vers le bas et il est traversé par un trou axial 16 taraudé. Son extrémité supérieure et son extrémité d'attaque comportent des cônes concaves visibles en particulier sur la figure 8. Une partie 17 du pourtour du rivet entre ces deux extrémités dépasse légèrement le reste du pourtour du rivet, cette partie étant moletée longitudinalement par rapport au rivet.

Comme dans le cas des figures 1 et 4, le rivet de la figure 7 a un diamètre considérablement supérieur même à son extrémité d'attaque au diamètre du trou de poinçonnage 5.

La figure 8 montre le rivet et les feuilles ou plaques après le sertissage. Les références 13, 14 et 15a désignent les parties analogues à celles désignées par les mêmes références sur la figure 5. Il y a lieu de noter que la partie saillante 14 est plus réduite que dans le cas des figures 2 et 5, mais qu'elle est suffisante pour assurer un verrouillage ou clavetage définitif par rapport à la feuille ou plaque 2.

On peut aussi noter qu'après sertissage, le rivet 8 des figures 8 et 9 constitue une douille taraudée permettant la connexion par vis d'une pièce aux plaques ou feuilles 1 et 2.

Dans la disposition représentée sur les figures 10 à 12, le rivet 8 est sensiblement en forme de tronc de cône dont l'extrémité la plus réduite est orientée vers le bas, l'extrémité d'attaque du rivet est de diamètre plus important que le trou de poinçonnage 5 et, bien entendu, l'extrémité supérieure est de diamètre encore supérieur.

Sur la figure 11 qui représente le rivet après sertissage, les références 13 et 14 désignent les parties analogues à celles désignées par les mêmes références sur les figures 2 et 5. L'extrémité supérieure du rivet, pour des raisons qui ne sont pas parfaitement élucidées, est légèrement évasée vers l'extérieur.

Les rivets des figures 1, 4 et 10 peuvent porter un pourtour moleté comme dans le cas de la figure 7, ou bien un certain nombre de rainures de section rectangulaire, par exemple trois rainures à 120°, au lieu d'être moletée. Dans tous les cas, ces dispositions établissent un clavetage du rivet par rapport aux plaques ou feuilles qui empêche la rotation relative des pièces.

Dans les modes de réalisation précédents, l'invention est représentée et décrite par rapport à un rivet assemblant deux plaques ou feuilles l'une à l'autre. Il est facile de voir cependant que ces pièces

rapportées peuvent être aussi serties dans une plaque ou feuille unique ayant l'épaisseur de 2 des plaques décrites, c'est-à-dire une épaisseur appropriée à la pièce reçue. Dans ce cas, les pièces serties qui peuvent être exactement les mêmes que les rivets décrits se comportent non pas comme des rivets mais peuvent servir, en particulier dans le cas des pièces des figures 7 à 9 comme éléments de fixation de parties extérieures aux feuilles ou plaques.

Il y a lieu de noter que dans tous les exemples décrits ci-dessus de l'invention, le diamètre des pièces serties est supérieur au diamètre du trou de poinçonnage non seulement à l'extrémité arrière mais aussi à l'extrémité d'attaque. Les figures sont faites à une échelle approximative et on peut voir que dans les exemples représentés le diamètre des pièces à l'extrémité d'attaque est d'environ 20 % à 30 % supérieur au diamètre du trou de poinçonnage.

Une application particulière de l'invention consiste en la fixation d'un disque en caoutchouc plaqué contre un disque d'appui coaxial par exemple en acier doux pour constituer une plaque composite, par exemple un diaphragme tel que ceux utilisés dans les soupapes ou robinets contrôlant la pression d'un gaz.

Conformément avec ce mode de mise en œuvre de l'invention, et en se référant aux figures 14 et 15, un disque 20 en caoutchouc est fixé contre un disque d'appui 21 au moyen d'une pièce rapportée 22 constituant un élément de fixation d'une seule pièce comprenant une partie principale circulaire et une tête coaxiale circulaire ou en forme de disque 24 à l'une de ses extrémités. La partie principale ou corps de la pièce est forcée dans un trou central du disque d'appui et traverse un trou central du disque en caoutchouc, les parties du disque en caoutchouc entourant le trou central étant serrées entre la tête et le disque d'appui.

Pendant la réalisation de cet ensemble, la pièce de fixation est supportée par une base ou poinçon 25 la tête en forme de disque vers le bas logée dans un évidement de la base et la surface supérieure de la tête affleurant la surface de la base. Le disque en caoutchouc 20 qui comporte initialement son trou central, est ensuite posé à plat sur la tête et le poinçon, son trou central entourant étroitement le corps ou queue de la pièce de fixation. Le disque d'appui 21 qui ne comporte pas de trou central est alors placé horizontalement et coaxialement à l'extrémité supérieure de la queue et une matrice 26 comportant un trou de poinçonnage vertical 27 de forme circulaire partant de sa face inférieure et concentrique aux autres éléments, est descendu verticalement par une presse ou une machine équivalente sur le disque d'appui, de sorte que ce disque est forcé vers le bas et que

la pièce de fixation immobile 22 pénètre à la façon d'un poinçon à travers le disque d'appui en découvrant une pièce circulaire centrale dans le disque, puis pénètre dans le trou de la matrice. La queue de la pièce de fixation est ainsi fixée à force dans le trou formé par le découpage de la pièce circulaire du disque d'appui et en même temps la tête en forme de disque d'appui et en même temps la tête en forme de disque de la pièce en fixation maintient serré de la façon indiquée plus haut le disque en caoutchouc entre la tête et le disque d'appui.

La queue de la pièce de fixation n'est pas de diamètre uniforme mais comporte des diamètres différents suivant sa longueur. Ainsi, en supposant que la tête se trouve en bas ainsi qu'il a été indiqué, la partie supérieure de la queue ou extrémité d'attaque 28 est d'un diamètre suffisamment inférieur à celui du trou de poinçonnage pour lui permettre de pénétrer dans ce trou après avoir poinçonné la pièce centrale du disque d'appui. En dessous de cette partie extrême supérieure, la queue comporte une partie intermédiaire 29 de diamètre légèrement supérieur à cette extrémité supérieure extrême et cette partie intermédiaire établit le logement forcé dans le trou central du disque d'appui. Finalement, en dessous de la partie intermédiaire, la queue comporte une partie inférieure 30 de diamètre considérablement supérieur à la partie intermédiaire et qui forme ainsi un épaulement orienté vers le haut. Lorsque la matrice et le disque d'appui sont entraînés vers le bas, la partie du disque d'appui entourant le trou qui vient d'être poinçonné vient buter contre cet épaulement et par suite la course vers le bas du disque prend fin au point voulu. A ce point, le disque d'appui a serré suffisamment le disque en caoutchouc entre sa face inférieure et la tête de la pièce de fixation. En ce qui concerne la pièce de fixation particulière utilisée pour ce mode de mise en œuvre de l'invention, on peut noter que la partie supérieure de la queue est cylindrique et comporte un pourtour lisse. Sa face supérieure est légèrement creuse formant une cuvette peu profonde 31 qui laisse seulement un bord étroit venant en contact du disque pour poinçonner le trou central dans celui-ci. Le diamètre de cette partie supérieure lui permet d'entrer librement sans jeu dans le trou de poinçonnage de la matrice. Entre cette partie supérieure et la partie intermédiaire est formée une gorge étroite 32 de section transversale partiellement circulaire qui entoure la queue.

La partie intermédiaire 29 est plus longue que la partie supérieure, sa longueur étant approximativement égale à l'épaisseur du disque d'appui de façon à pouvoir remplir à peu près complètement le trou poinçonné dans ce disque. Son diamètre est sensiblement supérieur à celui de ce trou pour per-

mettre un emmanchement à force. La surface de cette partie intermédiaire peut être moletée soit verticalement, soit légèrement en hélice afin de mordre dans la surface du trou. Entre cette partie intermédiaire et la partie inférieure 30 est formée une seconde gorge étroite autour de la queue formée par une saillie, la partie inférieure étant cylindrique.

La tête 24 de la pièce de fixation comporte une face supérieure plane portant un rebord annulaire 34 destiné à mordre dans la face inférieure du disque en caoutchouc.

La face inférieure de la matrice 26 autour du trou de poinçonnage peut comporter un rebord circulaire 35 qui, lorsque le disque d'appui vient en butée sur la face supérieure de la tête 30, forme une gorge correspondante 36 sur la face supérieure du disque d'appui, ce qui refoule le métal du disque autour du trou de façon qu'il s'écoule radialement vers l'intérieur pour pénétrer dans la gorge étroite 32 entre la partie supérieure et la partie intermédiaire de la queue en verrouillant positivement le disque d'appui par rapport à la queue.

Le dessus de la partie supérieure de la queue, au lieu d'avoir la forme décrite ci-dessus, peut avoir différentes autres formes. Par exemple, cette face supérieure peut être en forme de dôme ou conique. Si la matière et l'épaisseur de la plaque d'appui sont convenables, la partie centrale de cette plaque est découpée avec précision suivant le diamètre du trou de poinçonnage 27.

La pièce de fixation peut être par exemple en acier inoxydable et doit, bien entendu, être plus dure que le disque d'appui en acier doux.

Suivant un autre mode de réalisation de l'invention, la pièce à sertir a une forme telle et elle est posée de façon telle que l'on peut obtenir une fixation énergique de la pièce par rapport à la feuille. De même, la pièce peut être adaptée pour être posée ou sertie dans une ou plusieurs feuilles, mais elle est décrite ci-après par rapport à une douille taraudée posée dans une feuille unique.

Suivant les figures 16 à 18, la pièce à sertir est posée dans une plaque 37 en métal, par exemple en acier suffisamment doux et la pièce à sertir est une douille 38 en métal un peu plus dur, par exemple en acier inoxydable. La douille est de diamètre allant en diminuant avec un trou taraudé 39, et lorsque la douille est sertie dans la plaque, celle-ci se trouve munie d'un trou taraudé la traversant.

La douille comporte extérieurement une partie de diamètre plus réduit 40 environ à mi-distance de ces extrémités et le diamètre de la douille augmente progressivement de cette partie réduite vers chaque extrémité. Pour sertir la douille dans la plaque on utilise une presse à poinçon à descente verticale 41, et une matrice 42 comportant une sur-

face supérieure horizontale et un trou circulaire formant un trou de poinçonnage proprement dit 43 à la partie supérieure, coaxial par rapport au poinçon, la matrice 42 étant placée en dessous de la plaque et du poinçon. Lorsque la douille descend avec le poinçon coaxialement par rapport au trou de poinçonnage, son extrémité inférieure ou d'attaque 43 vient porter sur la face supérieure à la plaque 37 qui porte sur la matrice pendant la suite de la descente, le poinçon force la douille à travers la plaque en découpant une chute cylindrique non représentée dans la plaque, cette chute tombant à travers le trou de dépouille de la matrice. En même temps la douille est forcée dans le trou laissé libre par la chute. La forme de la matrice et de la douille sont telles que le métal de la plaque s'écoule radialement vers l'intérieur pour venir serrer étroitement la partie rétrécie de la douille, de sorte que finalement (fig. 17) la plaque serre étroitement la douille d'une extrémité à l'autre du trou et que la douille se trouve ainsi verrouillée dans la plaque et ne peut plus être arrachée du trou quel que soit l'effort exercé sur la pièce vissée dans le taraudage 39.

Plus précisément, l'extrémité d'attaque de la douille est d'un diamètre légèrement inférieur à l'extrémité supérieure et la face supérieure de la matrice comporte un rebord circulaire 45 autour des trous de poinçonnage. Il est difficile de déterminer rigoureusement ce qui a lieu pendant la traversée de la plaque par la douille. Il est probable qu'en premier lieu un trou est découpé dans la plaque à un diamètre égal à celui du trou de poinçonnage. Lorsque la partie de diamètre maximum de la douille, à sa partie supérieure, pénètre dans le trou elle se trouve forcée dans celui-ci et lorsque la douille a entièrement pénétré dans le trou, le poinçon lui-même vient s'engager dans la face supérieure de la plaque et comprime celle-ci vers le bas avec une pression de plus en plus forte et de sorte que le rebord 45 de la matrice mord dans le métal de la plaque et le fait écouler radialement vers l'intérieur en serrant la partie du diamètre réduit de la douille.

L'extrémité supérieure du trou de dépouille de la matrice, près du trou de poinçonnage 43, peut comporter une partie conique pour augmenter la tendance de la nervure à faire écouler le métal de la plaque vers l'intérieur.

La partie de la douille située au-dessus de la partie réduite 40 peut être moletée de façon à mordre dans la matière de la plaque.

On voit ainsi que cette pièce comportant une partie intermédiaire de diamètre plus réduit est sertie d'un seul coup de presse à travers une plaque non perforée initialement et que ce même coup de presse provoque l'écoulement du métal de la plaque de façon à venir serrer étroitement la partie

de diamètre plus réduit de la pièce.

Bien entendu, la pièce peut être serrée à travers deux feuilles contiguës de matière de façon à les fixer l'une par rapport à l'autre. Ainsi, si on force une pièce comportant une partie intermédiaire de diamètre plus réduit de la façon qui vient d'être décrite à travers deux plaques en acier doux posées l'une sur l'autre, l'épaisseur combinée de ces plaques étant sensiblement égale à la longueur de la pièce à sertir, on forme un trou à partie intermédiaire de diamètre plus faible à travers les deux plaques qui viennent se conformer intimement à la forme de la pièce, les deux plaques étant ainsi rivées l'une à l'autre.

L'extrémité d'attaque de la pièce peut comporter une surface de forme conique de la façon représentée, ou bien cette surface peut par exemple être plane ou en dôme.

Il y a lieu de noter que bien qu'il puisse être préférable que la pièce à sertir comporte, en coupe longitudinale, des côtés incurvés de façon régulière, la partie rétrécie de la pièce peut former le sommet d'un angle au point de rencontrer des génératrices de deux troncs de cônes.

Les figures 19 à 27 représentent des modes de réalisation suivant lesquels la pièce à sertir comporte des rainures dans le sens axial sur sa surface extérieure, ces rainures verrouillant la pièce par rapport à la matière se trouvant autour afin d'empêcher la rotation dans le trou poinçonné.

Suivant les figures 19 à 21, les deux plaques 51 et 52 devant être fixées l'une par rapport à l'autre sont placées horizontalement l'une sur l'autre sur une matrice 53. Cette matrice est un bloc cylindrique en acier dur dont l'axe est vertical, et il comporte un trou 54 traversant la matrice du haut en bas. La partie supérieure 55 du trou est de diamètre plus réduit que la partie principale du trou ou dépourvue et constitue le trou de poinçonnage.

Un poinçon cylindrique 56 est disposé verticalement au-dessus des plaques 51 et 52. Ce poinçon descend verticalement et coaxialement vers le trou de poinçonnage 55. Le poinçon 56 coulisse verticalement dans l'alésage d'un porte-poinçon cylindrique 57 qui maintient la pièce à sertir 58 (représentée sous la forme d'un rivet), avant l'opération de serrage, la pièce étant tenue de façon libérale, sa face supérieure contre la face inférieure du poinçon. Le porte-poinçon 57 comporte sur son pourtour extérieur des plats diamétriquement opposés à partir desquels sont percés des trous radiaux débouchant dans le trou central. Des broches de retenue 59 sont placées dans ces trous radiaux et sont normalement maintenues par des lames de ressorts 60 fixées aux plats et comportant des extrémités arrondies contre les côtés du rivet 58 pour maintenir celui-ci de façon élastique contre le poinçon.

Suivant la disposition représentée sur la figure 19, la face supérieure du rivet et la face inférieure du poinçon 56 sont toutes deux planes et horizontales. L'extrémité supérieure du rivet et l'extrémité inférieure du poinçon ont le même diamètre. Un peu en dessous de l'extrémité supérieure, le rivet 58 comporte trois rainures disposées axialement 61, de forme arrondie régulièrement distribuées autour du rivet. Ces rainures débouchent à l'extrémité inférieure du rivet mais sont formées vers l'autre extrémité, et elles s'étendent sur environ les trois quarts de la longueur du rivet. L'extrémité inférieure ou d'attaque du rivet forme un cône de hauteur assez réduite, et il y a lieu de noter que le diamètre du rivet est considérablement supérieur à son extrémité d'attaque au diamètre du trou de poinçonnage 55. Si on le désire, le diamètre de l'extrémité supérieure du rivet peut être supérieur à celui de l'extrémité d'attaque.

La surface supérieure de la matrice 53 est plane et horizontale, ainsi qu'il a été indiqué plus haut, la matrice est en acier dur. Cette matrice est plus dure que les plaques 51 et 52 et que le rivet 58 qui sont en acier doux. Cependant, le rivet est plus dur que les plaques.

Lorsque le rivet doit être posé le poinçon 56 descend et force l'extrémité d'attaque du rivet sur la surface supérieure de la plaque supérieure 51, lorsque la pression croît, bien que le diamètre du rivet soit supérieur à celui du trou de poinçonnage 55, les plaques 51 et 52 sont perforées et les chutes tombent à travers le trou de la matrice, et le rivet pénètre dans le trou laissé libre dans les plaques par les chutes. En même temps, l'extrémité d'attaque du rivet est contractée et forcée dans la partie supérieure du trou de poinçonnage 55. Du fait du rabattement provoqué par le pourtour du trou de poinçonnage, la matière du rivet s'écoule vers l'extérieur pour former une partie saillante annulaire extérieure 62 (fig. 20 et 21).

Il n'est évidemment pas possible de détailler les progrès des déformations des matières des plaques 51 et 52 et du rivet pendant ce rivetage, mais les figures 20 et 21 indiquent en coupe la forme finale du rivet et du trou traversant les plaques 51 et 52, lorsque le rivetage est terminé. La référence 63 désigne la partie supérieure du rivet dans laquelle ne s'étendent pas les rainures 61, cette partie 63 étant refoulée elle-même dans la matière de la plaque 51. Du fait des rainures 61 du rivet, le trou traversant les plaques comporte des nervures axiales correspondant aux rainures dans lesquelles elles pénètrent et assurent un verrouillage ou clavetage du rivet pour empêcher toute rotation par rapport aux plaques. Le déplacement axial du rivet est empêché par le verrouillage obtenu entre les parties non rainurées 63 tenant la plaque 51 et le

renflement annulaire 62 tenant la plaque 52.

Ainsi qu'il ressort de ce qui précède, peu après le début de l'opération de rivetage, la face inférieure du porte-poinçon 57, vient buter contre la surface supérieure de la plaque 51. Ensuite, le porte-poinçon 57 reste immobile et le poinçon 56 poursuit sa descente, le rivet 58 échappant des extrémités des broches 59 jusqu'à ce que ses extrémités viennent en contact du poinçon lui-même. Lorsque le poinçon est relevé en laissant le rivet en place, le porte-poinçon 57 qui est repoussé vers le bas par rapport au poinçon 56 revient dans la position représentée.

Ce mode de réalisation a été représenté et décrit par rapport à un rivet assemblant deux plaques ou feuilles. Il est évident cependant que ces pièces peuvent être aussi posées dans une seule plaque ayant l'épaisseur correspondant aux deux plaques ci-dessus, c'est-à-dire une épaisseur appropriée à la pièce apposée. Dans ce cas, les pièces, qui peuvent être exactement les mêmes que les rivets décrits, peuvent bien entendu ne pas se comporter comme des rivets mais servir pour connecter une pièce extérieure à la plaque.

La figure 24 représente une variante de pièce à poser ou sertir ayant la forme d'une douille taraudée 70 posée dans une plaque unique 71. Cette douille comprend une partie 72 pouvant être appelée rivet située dans la plaque et une tête supérieure semblable à un disque 73 de plus grand diamètre que la partie 72. Un trou taraudé 74 traverse longitudinalement et coaxialement la pièce. La partie 72 est semblable au rivet 58 (fig. 20) sauf qu'elle comporte une gorge circulaire 75 au lieu de la partie non rainurée 63. Suivant ce mode de réalisation le mouvement axial de la pièce par rapport à la plaque est empêché par la saillie annulaire 76 (correspondant à la partie saillante 62 de la fig. 20) et par la face inférieure de la tête 73, celle-ci étant serrée en contact intime contre la face supérieure de la plaque 71.

Le poinçon et la matrice sont semblables à ceux décrits par rapport au rivet 58, mais dans le cas de la douille 70, le poinçon 56 a le même diamètre que la tête 73.

Il a été supposé que les rainures ou gorges des pièces à sertir ou à rivet décris jusqu'ici sont obtenues par usinage. Cependant, il peut être avantageux de former ces gorges ou rainures par matriçage ou emboutissage et dans ce cas la matière provenant de la rainure forme des nervures parallèles à la rainure ou gorge de chaque côté de celle-ci. Un rivet formé de cette façon est représenté sur la figure 25, ce rivet 81 comportant des rainures 82 bordées de chaque côté par des nervures 83. Par suite, lorsque le rivet est posé dans une feuille ou des feuilles, on obtient un clavetage de la pièce par rapport aux feuilles non seulement

du fait de la matière pénétrant dans les rainures mais aussi des nervures pénétrant dans la matière des feuilles.

Lorsque le trou de poinçonnage a la même forme et le même contour que la partie non rainurée de la pièce à poser, les extrémités d'attaque des nervures viennent au contact de la matrice et sont rabattues contre la face inférieure de la feuille. Cependant, le trou de poinçonnage peut avoir une forme telle que représentée sur la figure 26 suivant laquelle les côtés arqués 84 du trou 85 correspondent à la partie non rainurée de la pièce, mais ces parties arquées étant raccordées par des plats intermédiaires 86. Par suite, ainsi qu'on le voit en tirets sur la figure, l'extrémité d'attaque vient en contact de la matrice non seulement par ces nervures mais aussi par la zone comprenant les rainures et les bases des nervures. Quand une pièce est ainsi sertie sur un trou de poinçonnage ayant cette forme, une plus grande quantité de la matière de la pièce est rabattue en établissant une fixation plus solide.

On peut noter de ce qui précède que le trou de poinçonnage n'a pas besoin de comporter la même forme ou contour de l'extrémité d'attaque de la pièce à poser. Au contraire, une différence de forme assure une fixation plus énergique de la pièce, à la fois contre la rotation et contre le mouvement axial. On constate en fait qu'il convient pour certaines applications d'utiliser une pièce à poser de section transversale rectangulaire conjointement avec un trou de poinçonnage circulaire, la circonférence de ce trou passant par exemple à travers les angles de la pièce à poser.

Suivant une autre variante de réalisation pouvant être utilisée pour n'importe lequel des modes de pose décrits jusqu'ici, le poinçon de l'appareil utilisé pour la pose peut comporter une face inférieure autre que plane. Plus particulièrement, ainsi qu'on le voit sur la figure 27, un certain nombre de parties saillantes 91 peuvent être formées sur la face inférieure d'un poinçon 92, ces parties saillantes s'étendant radialement à partir du centre du poinçon et diminuant du pourtour du poinçon vers ce centre. Cette forme en diminution est établie à la fois suivant la vue en plan et en élévation, de façon qu'une arête 93 apparaisse sur chaque partie saillante 91. Au moment de la pose, les arêtes 93 mordent dans la partie supérieure de la pièce à poser et pendant la face finale de la course de poinçonnage au cours de laquelle la pièce en cours de pose vient porter directement sur la matrice, des gorges correspondant aux parties saillantes 91 sont matriçées dans la surface supérieure de la pièce et certaines parties de celle-ci sont rabattues par matriçage sur la face supérieure de la feuille. Dans tous les modes de réalisation décrits ci-dessus, la pièce à poser comporte une extrémité d'attaque dont la surface est autre que plane ou plate, ou en variante

ou en supplément, le contour de cette surface est sensiblement différent du trou de la matrice utilisée pour la pose.

Bien que, dans les modes de réalisation précédents, toute ou sensiblement toute la longueur des pièces se trouve après la pose dans la feuille ou les feuilles, l'invention concerne cependant aussi l'utilisation de pièces à poser qui avant leur pose, et pour certaines applications sont elles-mêmes fixées à une pièce ou organe extérieure ou formée d'une seule pièce avec celui-ci, cette pièce extérieure étant destinée à être fixée sur une feuille ou sur des feuilles ou un matériau semblable.

#### RÉSUMÉ

La présente invention a pour objet un procédé pour la fixation d'une pièce rapportée en matière rigide, telle qu'un rivet, une pièce sertie ou une pièce similaire dans une feuille ou une plaque ou une pièce similaire en matière rigide, ainsi que les pièces destinées à être posées suivant ce procédé, remarquables particulièrement par les points suivants, considérés isolément ou en combinaisons :

1° L'extrémité d'attaque de la pièce à poser est amenée en contact de la pièce réceptrice appelée généralement la feuille, cette extrémité d'attaque de la pièce comportant une surface autre que plane, après quoi la pièce est soumise à l'action combinée d'un poinçon et d'une matrice entre lesquels sont interposées la pièce et la ou les feuilles réceptrices, la matrice comportant une ouverture dite de poinçonnage dans l'alignement de la pièce de façon que la pression exercée par le poinçon sur la feuille ou les feuilles découpe une pièce ou des pièces formant une chute ayant sensiblement le même contour que le trou de poinçonnage et qu'au moins une partie de la pièce à poser soit forcée dans l'emplacement laissé libre par la chute de la feuille ou des feuilles;

2° Le trou de poinçonnage de la matrice a une forme sensiblement différente de celle du bord d'attaque de la pièce à poser;

3° La pièce est posée à travers une ou plusieurs feuilles ou plaques rigides posées les unes sur les autres;

4° Le trou de poinçonnage de la matrice est entouré par un rebord dépassant la surface générale de la matrice, le poinçon, après découpage de la chute venant en contact sous pression de la feuille supérieure de façon que la matière de la feuille entourant la pièce soit forcée et contractée autour de celle-ci;

5° La pièce à poser dans une feuille ou des feuilles a une section transversale non uniforme;

6° La pièce à poser comporte suivant sa longueur une partie de dimension plus réduite intermédiaire entre les extrémités de la pièce;

7° La partie de dimension plus réduite comporte des côtés légèrement incurvés;

8° L'extrémité d'attaque de la pièce vient porter sur le pourtour de la matrice lorsque cette extrémité d'attaque a traversé la feuille où les feuilles de façon que cette extrémité soit rabattue ou déformée contre la surface de la feuille adjacente;

9° L'action combinée de la pièce venant en contact de la matrice et de la pression exercée par le poinçon sur le rebord provoque la formation d'une partie saillante à la surface de la pièce pour verrouiller la ou les feuilles entre les extrémités de la pièce;

10° Le poinçon comporte une extrémité convexe agissant sur l'extrémité de la pièce opposée à l'extrémité d'attaque de façon qu'à la fin du sertissage il se forme une partie saillante annulaire à cette extrémité de la pièce;

11° La pièce à poser comporte des nervures distribuées sur son pourtour pour verrouiller ou clavetter la pièce par rapport à la feuille;

12° Les nervures sont formées par moletage de la surface de la pièce;

13° La pièce comporte une ou plusieurs rainures longitudinales;

14° Les nervures du pourtour de la pièce s'étendent de l'extrémité d'attaque à un point intermédiaire entre les extrémités de la pièce;

15° La pièce est une pièce de fixation ou d'assemblage comprenant une queue traversant les feuilles en matière rigide et une tête de diamètre sensiblement supérieur à celui de la queue, la queue étant placée dans un trou préformé de l'une des feuilles et l'extrémité d'attaque de la pièce découpant une chute dans la seconde feuille de façon à assembler fermement les deux feuilles entre la tête de la pièce et la feuille rigide;

16° Le poinçon est fixe et la matrice est abaissée vers la queue orientée vers le haut de la pièce;

17° L'une des feuilles est formée d'une matière non rigide, par exemple du caoutchouc;

18° La surface de l'extrémité d'attaque de la pièce à poser a une forme telle qu'elle vienne en contact sensiblement suivant une ligne sur la feuille contre laquelle elle est initialement appliquée;

19° La pièce à poser comporte un trou axial lisse, taraudé ou de toute autre forme appropriée;

20° L'extrémité d'attaque de la pièce à poser a une forme telle qu'elle vienne initialement en contact de la feuille sur laquelle elle vient initialement porter suivant un point;

21° L'extrémité d'attaque de la pièce à poser a une surface autre que plane;

22° Le contour de l'extrémité d'attaque de la pièce à poser est sensiblement différent du contour du trou de poinçonnage de la matrice.

Société dite : J. & S. ENGINEERS LIMITED

Par procuration :

G. BEAU DE LOMÉNIE, André ARMENGAUD & G. HOUSSARD

N° 1.300.424

Société dite :  
J. & S. Engineers Limited

6 planches. - Pl. I

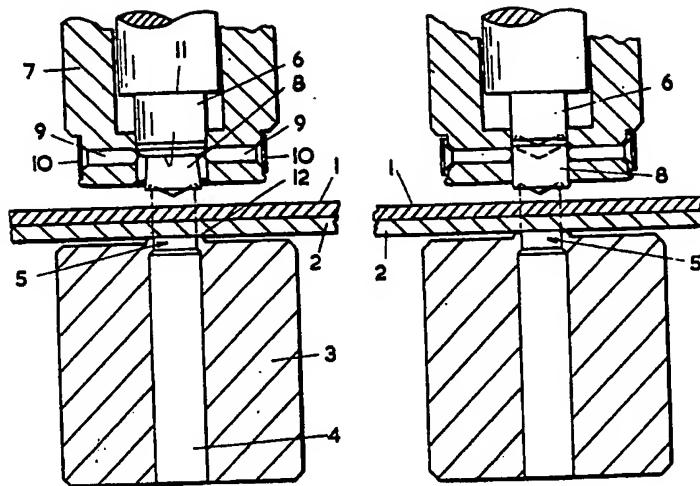


FIG. 1

FIG. 4

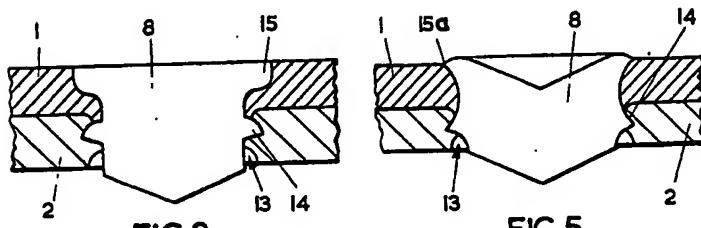


FIG. 2

FIG. 5

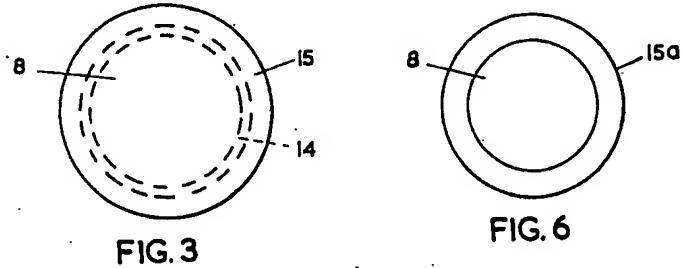


FIG. 3

FIG. 6

N° 1.300.424

Société dite :  
J. & S. Engineers Limited

6 planches. - Pl. II

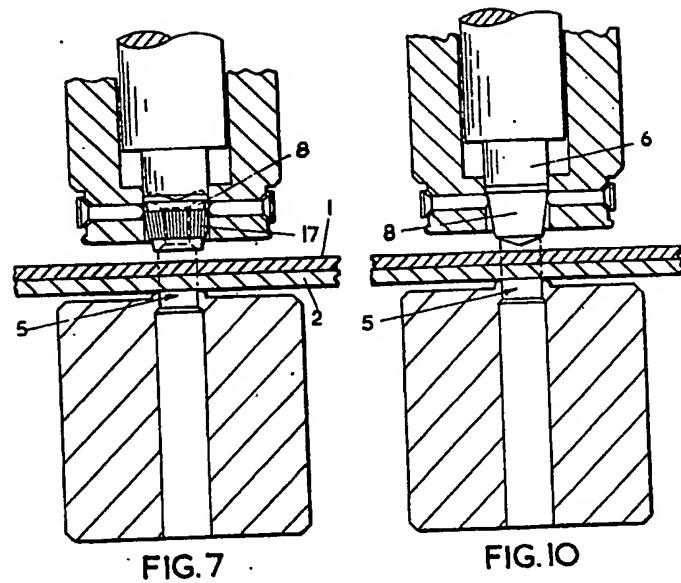


FIG. 7

FIG. 10

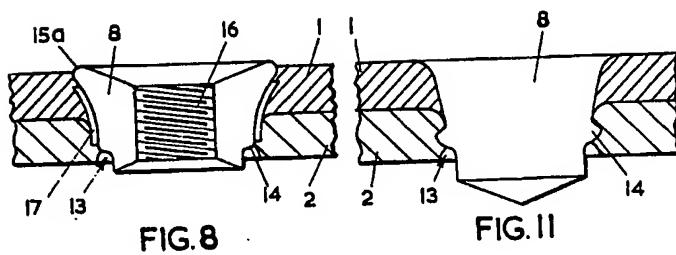


FIG. 8

FIG. 11

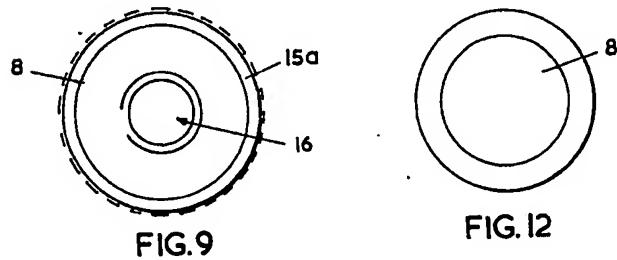


FIG. 9

FIG. 12

N° 1.300.424

Société dite :  
J. & S. Engineers Limited

6 planches. - Pl. III

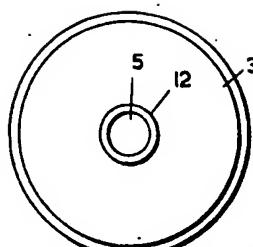


FIG.13

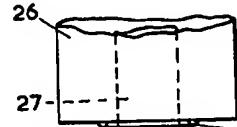


FIG.14

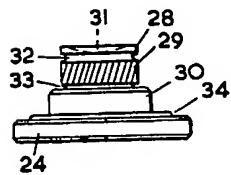
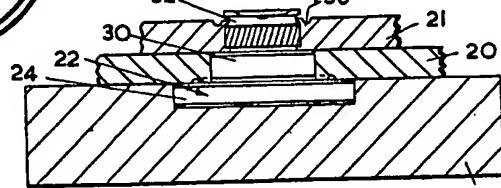


FIG.15

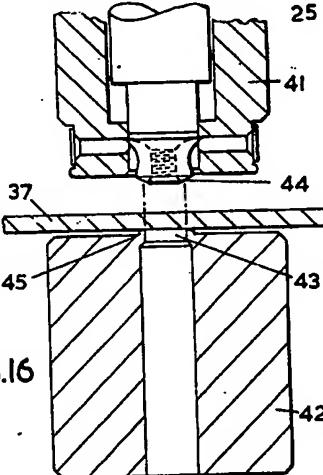


FIG.16

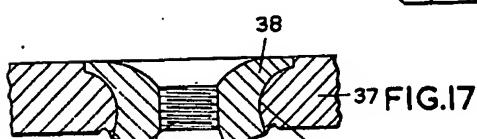


FIG.17

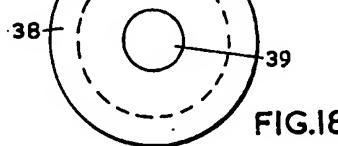


FIG.18

N° 1.300.424

Société dite :  
J. & S. Engineers Limited

6 planches. - Pl. IV

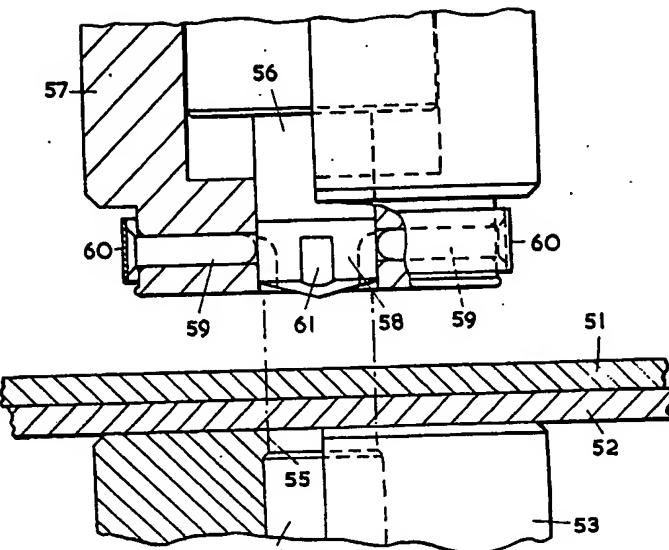


FIG.19

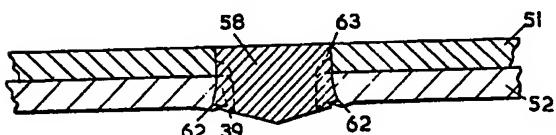


FIG.20

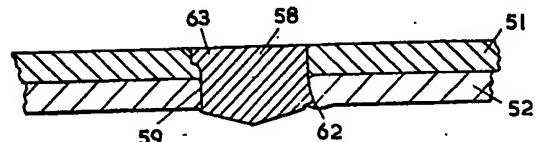


FIG.21

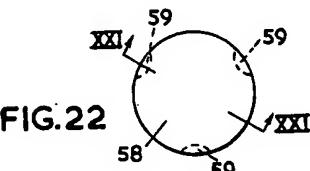


FIG.22

N° 1.300.424

Société dite :  
J. & S. Engineers Limited

6 planches. - Pl. V

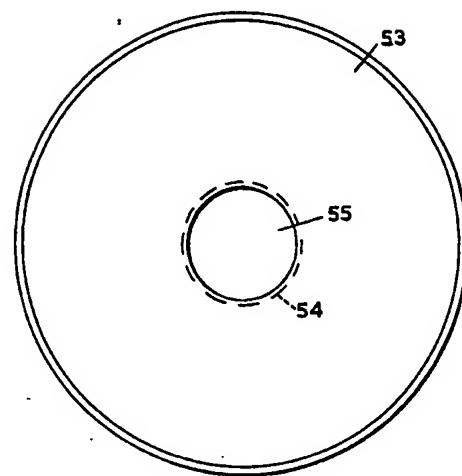


FIG.23

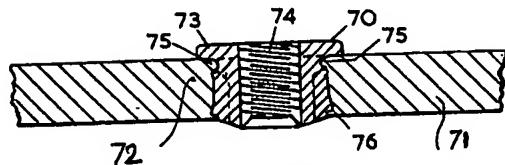


FIG.24

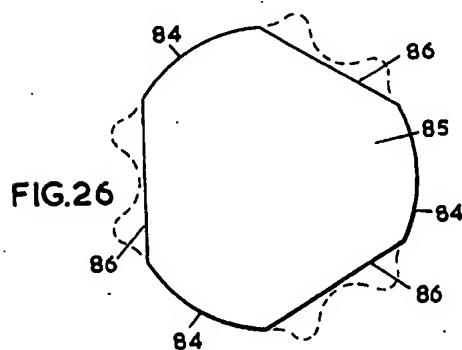


FIG.26

N° 1.300.424

Société dite :

6 planches. - Pl. VI

J. & S. Engineers Limited

FIG.27

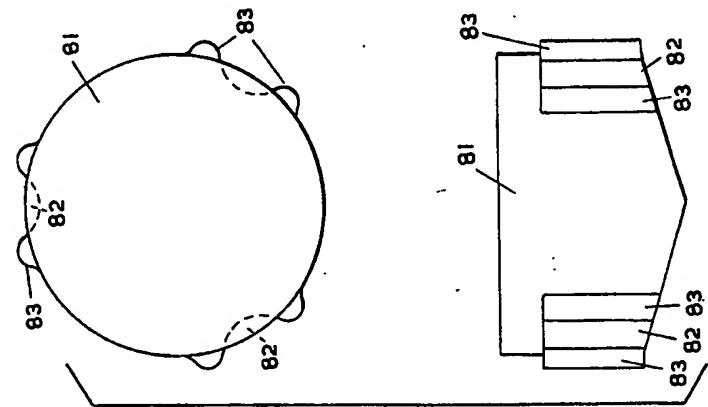
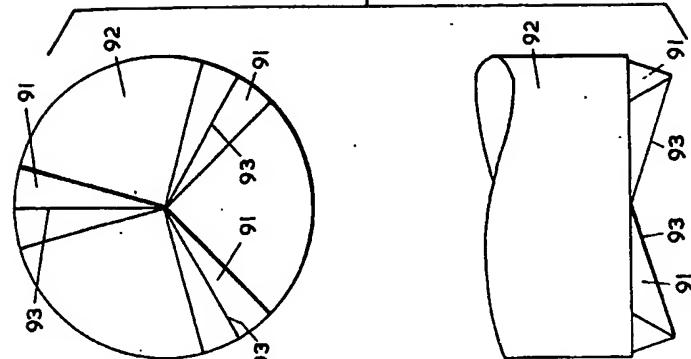


FIG.25